PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-016168

(43)Date of publication of application: 17.01.1997

(51)Int CL

G10H 1/00 G10H 1/00

(21)Application number: 07-306780

H03M 7/46

(71)Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing:

(72)Inventor: SHISHIDO ICHIRO

30 10 1995

(30)Priority

Priority number: 07129017

Priority date: 28.04.1995

Priority country: JP

(54) COMPRESSING DEVICE AND DECODING DEVICE FOR MUSICAL PERFORMANCE INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently compress and expand the data of the musical performance information by an LZ method. SOLUTION: Input data 1 in SMF format are analyzed by a primary code generating means 2 and the musical performance information is separated into at least an interval, strength, length, and other information to generate a primary code 3 having respective pieces of information arranged in independent areas. The codes of the respective areas of the primary code 3 are compressed by the LZ method through a secondary code generating means 4 to generate a secondary code 5. The primary code generating means 2 rearranges six kinds of primary compressed codes, i.e., a note A code indicating one note, a controller "code, a duration code, a node number code, a velocity code, and a controller code by a code arranging means and outputs them as the primary code 3 to the secondary code generating means 4, which performs secondary compression. The data after the secondary compression are processed through the secondary decoding of a secondary code decoding means 23 and then a primary code decoding means performs primary decoding.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3246301

[Date of registration]

02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(書誌+要約+請求の範囲)

```
(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平9-16168
(43) [公開日] 平成9年(1997) 1月17日
(54)【発明の名称】演奏情報圧縮装置及び演奏情報復号装置
(51) 【国際特許分類第6版】
  G10H 1/00
           102
  HO3M 7/46
[FI]
  G10H 1/00
           102 Z
  HO3M 7/46
               9382-5K
[審査請求]未請求
 【請求項の数19
 【出願形態】FD
 [全頁数]18
 (21)【出願番号】特願平7-306780
 (22)【出願日】平成7年(1995)10月30日
 (31)[優先権主張番号]特願平7-129017
 (32)【優先日】平7(1995)4月28日
 (33)[優先権主張国]日本(JP)
 (71)[出願人]
 [識別番号]000004329
 【氏名又は名称】日本ピクター株式会社
 【住所又は居所】神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
 (72)【発明者】
 【氏名】宍戸 一郎
 【住所又は居所】神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
 (74)[代理人]
 【弁理士】
 【氏名又は名称】二瓶 正敬
```

(57)【要約】

【課題】 LZ法により演奏情報のデータ量を効率的に圧縮し、伸長する。

【解決手段】 SMFフォーマットの入力データ1は1次符号生成手段2により解析され、演奏情報が少なくとも音程と、 強さと、長さとその他の情報に分離され、各情報がそれぞれ独立した領域に配置した1次符号3が生成される。この1 次符号3の各領域の符号は2次符号生成手段4によりLZ法で圧縮され、2次符号5が生成される。また、1次符号生 成手段2では1つの音符を示すノート。符号、コントローラ。符号、テュレーション符号、ノートナンバ符号、ベロシティ符 号及びコントローラ符号の6種類の1次圧縮符号が符号配置手段19により並べ換えられ、1次符号3として2次符号 生成手段4に出力され、2次符号生成手段4により2次圧縮される。2次圧縮されたデータは2次符号復号手段23に より2次復号され、次いで1次符号復号手段24により1次復号される。

【請求項1】演奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他の情報に分離し、前 【特許請求の範囲】 記各情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成する1次符号生成手段と、前記1次符号生成手段によ り生成された1次符号の各領域の情報をLZ法により圧縮する2次符号生成手段とを有する演奏情報圧縮装置。 [請求項2]前記1次符号生成手段は、各イベント間の相対時間の公約数及び各首符の長さの公約数を算出し、各イ ペント間の相対時間及び各音符の長さの値をこれらの公約数で除算した後符号化することを特徴とする請求項1配

【請求項3】前記1次符号生成手段は、各音符の音程情報をそれ以前に出現した音符の音程の数値を使って一定の 関数式に従って算出した数値と実際の音程の数値との残差で表すことを特徴とする請求項1又は2記載の演奏情報

【請求項4】前記1次符号生成手段は、各音符の強さ情報をそれ以前に出現した音符の強さの数値を使って一定の

関数式に従って算出した数値と実際の強さの数値との残差で表すことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つ

| 「開水項の「用料はLinux scale | | [請水項5] 前記1次符号生成手段は、特定の種類のイベントのパラメータ値をそれ以前に出現した同種類のイベント LBR 小州OJ PIBEL I 公行 ヴェル T 政は、付上の (恒 XX ロ ハ ノ F W ハ ハ フ ア) ア で で て れ 以 利 に 山 域 し に 内 性 XX ロ イ ハ ノ ア か ア ケ で 表す ことを特徴とする の パラメータ値を使って 一定の 関数 式 に従って 算出した 数値と 実際の パラメータ値と の 残差 で表す ことを特徴とする

請求項1万至5のいずれか一つに記載の演奏情報圧縮装置。

CCTVINC 7 WHI P MULLWWW/M来川市はLTMRX ME。 [請求項3] 演奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他の情報に分離し、前

umののUJのXEMではダルCUMIZVIRIAC、MVIXCUMIAAC、MVIXCUMIAAC、でのだいがは、JRCUMIAAC、MVIXCUMIAAC、でのだいがは、1年に、MXCUMIAAC、でのだって、供給される前記1次記各情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を復号する演奏情報を号装置であって、供給される前記1次

符号を演奏情報に復号する1次符号復号手段を有することを特徴とする演奏情報復号装置。

NTOCの本用型になって301人のクログファスと用することでは成し、300次にIPREはフスに高く 「請求項9] 演奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他の情報に分離し、前 記名情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成し、この1次符号の各領域の情報をLZ法により圧縮し たとベヤラとほが9 の沢尖川牧送り牧風にのつし、即配とベヤラと別応1ベヤラに送づ9 のとベヤラはちナスに、別記とベヤラとは万号を入り後号を流奏情報に復与する1次符号復号手段とを、有することを特徴とす る演奏情報復号装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、演奏情報のデータ量を圧縮する演奏情報圧縮装置及び演奏情報の圧縮データ を復号する演奏情報復号装置に関する。

【従来の技術】一般に、MIDI(Musical Instrument Digital Interface)データを保存する方式として、スタンダードMIDIフ イベントの2つの要素により構成されている。 , タイムは、 隣合ったイベント間の相対時間を表し、 イベントはノートオン アはノートオフのステータス、音程(ノートナンバ)や音の強さ(ベロシティ)などの種々の演奏情報を含む。ここで、演又はノートオフのステータス、音程(ノートナンバ)や音の強さ(ベロシティ)などの種々の演奏情報を含む。ここで、演 人は、一「カンツハ」「フへ、日在バード、ブ・ハ・ロップロ・コン・フィッシュレース では、 奏情報とは音符により示される音程、音の長さの他に、音の強さ、楽曲の演奏上の拍子、テンポなどの情報、さらに

線り返すことを利用して繰り返し分を圧縮するLZ(Lempel-Zif)法が現在広く使用され、LZ法は一般に使われている wev及り、ことでPIMし、wev及し刀で圧縮するLとLempor ZII/AD・WTEM、使用でル、Lと広は一成に使われている。 可逆式圧縮力法の中で、圧縮率が最も高いと言われている。LZ法は文字列が繰り返すことを利用して圧縮するの マエンルmi/JLW・T、Limiff/ 及り向いて自1/Atにいる。LLのは人ナツルをソエリ CCEやIがして正確するい で、入力データの中の限られた範囲内に出現する同一のデータパターンの数が多く、且つ同一データパターン長が長 い場合に圧縮率が高くなるという性質を有する。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、SMFではファイル中に出現する同一データパターンの数や長さが必ず LanguamのConcernationので、SMFをLZ法により圧縮しても十分な圧縮率を実現することができないとしも上記して法の条件を満たしていないので、SMFをLZ法により圧縮しても十分な圧縮率を実現することができないと いう問題点がある。その理由を以下の例で説明すると、先ず、適常の楽曲では1番、2番のように同じようなメロディが

【OOOS】しかしながら、楽譜で表すと同一であるメロディであっても、SMFデータでは完全に同一ではないことが多 い。図19は一例として2つの似たようなメロディ「1」、「2」のSMFデータを示し、各SMFデータは、タイム、ステータ い。<u>は1.5</u>1な、からしてインルがによりなディース・13、151からが、アラミかと、ロシャ・アランスの大の単調ス、アートナンパ及びペロシティ(強さ)より成る。この場合、楽曲の中の同じようなメロディであっても、繰り返しの単調ス、アートナンパ及びペロシティ(強さ)より成る。 さを避けたり、メリハリを付ける目的のために、タイムやベロシティ(強さ)が微妙に異なっていることが多く、したがっ

【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑み、LZ法により演奏情報のデータ量を効率的に圧縮、また、伸長すること ができる演奏情報圧縮装置及び演奏情報復号装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、LZ法により圧縮する前に予め、同一のデータ LAMBC TO A VILLOW FRACTORY 184 LB HITCAE M. 7 37 LOVIN 、 LAMBC TO A MILE T 情報に分離し、それぞれ独立した領域に配置するようにしている。すなわち本発明によれば、演奏情報を少なくとも音 旧歌に、Jacobia Compania Compani た1次符号を生成する1次符号生成手段と、前記1次符号生成手段により生成された1次符号の各領域の情報をLZ 法により圧縮する2次符号生成手段とを有する演奏情報圧縮装置が提供される。

【0008】次符号生成手段が、各イベント間の相対時間の公約数及び各音符の長さの公約数を算出し、各イベント間 の相対時間及び各音符の長さの値をこれらの公約数で除算した後符号化するよう構成されていることは本発明の好 のい。また、いから、かりつ土地では、日日ヤツ日在川地では、いたか門に出なり、日日ツツ日は、大学明の好まで一定の関数式に従って算出した数値と実際の音程の数値との残差で表すよう構成されていることは本発明の好ま C一足の周末に近く、弁出した女庫に大阪の日本の本庫に、アスピステムの日本によっているという。 しい態様である。また、1次符号生成手段が、各音符の強さ情報をそれ以前に出現した音符の強さの数値を使って一

「OOO9」また、1次符号生成手段が、特定の種類のイベントのパラメータ値をそれ以前に出現した同種類のイベント のパラメータ値を使って一定の関数式に従って算出した数値と実際のパラメータ値との残差で表すよう構成されてい ことは本発明の好ましい態様である。さらに、1次符号生成手段が、前記各領域をデータの性質が似ている領域同志

「Q010]また、本発明によれば、演奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他 の情報に分離し、前記各情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成し、この1次符号の各領域の情報 をLZ法により圧縮した2次符号を復号する演奏情報復号装置であって、前記2次符号を前記1次符号に復号する2次 企上が15分に対した人が1分に減っす。のの次用が減っ数率、2007に、10mにより対ってに対象が、10分に減っするの次には対象である。 符号復号手段と、前配2次符号復号手段により復号された1次符号を演奏情報に復号する1次符号復号手段とを有 することを特徴とする演奏情報復号装置が提供される。

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る演奏情報 正編装置の一例を示すブロック図、図2は図1の1次符号生成手段の一例を詳細に示すブロック図、図3は図2の子や ネル分離手段により作成されるチャネルマップを示す説明図、図dは図2の解析手段の処理を説明するためのフロー チャート、図5は図2の解析手段により作成されるノートテーブルを示す説明図、図6は図2の解析手段により作成さ 示す説明図、図8は図2のノート。符号生成手段の処理を説明するためのフローチャート、図9は図2のノート。符号生 ホスペカロ、自己は自己という。 1977年 図12は図2のノートナンバ符号生成手段により生成されるノートナンバ符号を示す説明図、図13は図2のペロシティ 図1と10日という。 存号生成手段により生成されるペロシティ符号を示す説明図、図14は図2のコントローラ符号生成手段により生成さ ペントブロックを示す説明図、図17は図16の連続イベントブロックの効果を示す説明図、図18は図2の符号配置手

(0012)先ず、入力データ1は一例として図7、図19に示すようなSMFであり、SMFのフォーマットは、タイム、ステー

「ノートイベント」と呼び、それ以外の「イベント」を「コントローライベント」と呼ぶ。 ・ノートコーンア」とは、てイレベステン・コ・ンアコピーコンアレーフィー、ンアコピースの。 【0013】図1において、SMFフォーマットの入力データ1は1次符号生成手段2により解析され、少なくとも演奏情報を

により、18.4%によって、18.4%によりである。 【0014】1次符号生成手段2は例えば図2に詳しく示すように、チャネル分離手段11と、解析手段12と、ノート。符号 というでは、アンドルファスとはあられたは自己によってい、アンド、アンドルスルディストに、アファイルによって、アンドインパ符号生成手段16 生成手段13と、コントローラ。符号生成手段14と、デュレーション符号生成手段15と、ノートナンパ符号生成手段16 エルマス 10に、コール フェルマス 17に、ノーレーフコンパッエルマス 10に、ノーアノノハッマエルマス 10と、人口シティ符号生成手段 17と、コントローラ符号生成手段 18と符号配置手段 19で構成され、この例では1つの音と、ベロシティ符号生成手段 17と、コントローラ符号生成手段 18と符号配置手段 19で構成され、この例では1つの音 C、ハレン / 1世 ヴェルナド / /C、コンドレーノヤ ヴェルナド IOC ヤグ 地流 ナス 10 に 神水 C 11、 このの C 16 1 Jul 日 符を示すノート, 符号、コントローラ, 符号、デュレーション 符号、ノートナン / 符号、ペロシティ符号 及びコントローラ符 付を示すノート。付う、コントローフ、付っ、ノコン・ファク、ノード・ファットで、コン・ファットで、ファットで、ファットで、ファットで、ファットで、ファットで、ファットで、コン・ファットでは、アイトの名類の1次圧縮符号が符号配置手段19により並べ換えられ、1次符号3として2次符号生成手段4に出力さ

行ない、もし複数チャネルのイベントが含まれている場合は、1トラックの中に1チャネルのイベントのみが含まれるよ うに、トラックの分割を行う。そして、図3のようなトラックとチャネル番号の対応を表したチャネルマップを作成し、これ ノル、アンノンのBRE ロノ。として、MEDVA JOE アンノとフィールサラのAMとなりにファイルスフィールスフィールスリンとは、このようにトリングの処理はようワク単位で行う。ここで、SMFのイベントの大半はチャネル情報を含んだものであるが、このようにトリングの大学はチャネル情報を含んだものであるが、このようにトリングを表現していません。 以呼いたとは「ファンキル t17つ。こと、SMF いっとアントの人キはナヤイルIR報を含めたものにあるか、このように ラック分割とチャネルマップの作成を行うことにより、個々のイベントのチャネル情報を省略することができ、データ量

CDD 7 0016 | 解析手段12では図4に示す処理を行い、トラック毎に図5に示すようなノートテーブルと図6に示すようなコン トローラテーブルを作成する。先ず、SMFから順次。タイムとイベントを読み出し(ステップS1)、。タイムからトラックの 先頭を基準としたイベントの時間(以下では単に、イベントの時間と呼ぶ)を計算する(ステップS2)。次にイベントを解

新し、イベントを「ノートオンイベント」、「ノートオフイベント」、「コントローライベント」の3種類に分類する。 シティ(音符の強さ)を登録し(ステップS3→S4)、「ノートオフイベント」の場合にはデュレーション(音符の長さ)を計算 ン・1、日刊のAC/C ASSOCIATION SCHOOL ACTION ACTI

100101にに、ハート・アノルルを登むにホッよフトトノアンのハート(目付フィ・ハンドの報と時間順に並べたものである。まコントローラテーブルは図6に示すように、トラックのコントローラ(音符以外)の情報を時間順に並べたものである。ま コントローノノーバルの担心にからのパートナンバとベロシティを書き込む際に、イベントの時間をノートテーブルの所定のた。「ノートオンイベント」の場合にノートナンバとベロシティを書き込む際に、イベントの時間をノートテーブルの所定の

欄に書き込み、また、ノートテーブルの「ノートオフ参照」欄を初期値として「O」にセットする。 【0019】また、イベントがノートオフであれば、ノートテーブルを先頭から走査して、ノートオフィベントの時間よりも早 ボガン・トオンの時間Tonとノートオフの時間Toffとの差(Toff - Ton)を「デュレーション(音符の長さ)」とし、ノートテ
応するノートオンの時間Tonとノートオフの時間Toffとの差(Toff - Ton)を「デュレーション(音符の長さ)」とし、ノートテ

ーブルの「デュレーション」欄に記録するとともに、「ノートオフ参照」欄を「」」にセットする。

【0020】ここで、「デュレーション」という概念はSMFにはないが、これを用いることによりノートオフイベントを省略でき 、 るので、デーケ容量が削減できる。SMFにおいて、1つの音符は図7のように1つのノートオンイベントと1つのノートオ のいて、ハーノセル IPIR CC Vo SIMF において、トラルコヤ IVIEL リカラト・ファット 「カノー・フィー・ファット アンドカリーションに相当する。ノートオフイベントのノフィベントの組で表され、また、ノートオフイベントの前の。タイムがデュレーションに相当する。ノートオフイベントのノ

【0021】また、ノートオフイベントのベロシティは、MIDIデータを受け取るほとんどの音源が実際にはこの値を使用し ないので、削除しても問題ない。したがって、ノートオフィベント(3パイト)を省略することにより、場合によっては、タイないので、削除しても問題ない。 ムッパーノール 個人 3 こと 0 の 3 かい、いっかにこくない 大3パイト分を削減することができる。その結果、1つの 楽曲の中に1万個程度の音符が含まれている場合も珍しくな

いので、この場合には最大30Kバイトの削減ができることになり、圧縮効果が大きい。

[0022]イベントがノートオン、ノートオフ以外のイベントであれば、イベントの時間とイベントの内容をコントローラテー プルに登録し、このようにしてノートテーブルにはNA個のイベントが登録され、コントローラテーブルにはNB個のイベ

[0023]次に、ノート、符号生成手段13とコントローラ、符号生成手段14について説明する。この2つは、同じような 処理内容であるので、以下ではノート。符号生成手段13を例に取って説明する。ノート。符号生成手段13は図8に示 では、大学、前述したノートテーブルに登録された各イベントに対し、その時間TEIと1つ前のイベントの時間TEに 1) との差。T[i] = (Tii) -T[i-1] を計算し(ステップS11)、ノートテーブルの所定の欄に書き込む(但し、i=1~NA. T[0] =0)。すなわち、各ノートイベント間の相対時間が求まる。

【0024】ここで、SMFにおいて、,,タイムは1拍の何分の1かを基本単位にした可変長符号で表され、値が小さいほど というできない。 1900年 1月20日 1 コット、ハー・エングによる。ア・コーベング・アービル・ロットはC 日本出りなが、ハルロットで日へかが、てんになっていない、ハイト数も増える。一方、実際に楽曲に使われている。タイムを調べると、基本単位の1刻み(1tick)まで使っていない

ことが多く、したがって、、T[i] の値が必要以上の容量を使って記録されていることが多い。 [i] に対する最大公約数。Ts を算出する(ステップS12)。この場合、最大公約数を求めるのが困難な場合は、適当な たし、TGI の値を可変長符号にする際に、、TGI を、Ts で除算した値、Ts(i)を符号化する(ステップS15)。したがったし、TGI の値を可変長符号にする際に、、TGI を、Ts で除算した値、Ts(i)を符号化する(ステップS15)。

たじ、100 リボビリスボックにする所に、100 cm 10 cm 70 ににいる 100 により構成される。て、ノート、符号は図9のように最大公約数。To と、NA側の値、To[](i=1 ~NA)により構成される。

、、一ド、ガラは原己ツチノト取ヘムの対抗。 さく、ハムロッカニ 「ロリン・・・コル・トラファルのこうです。 【0026】こで、本演奏情報圧縮装置により圧縮された符号を伸長する際には、、Ta[i]の値を読み取り。Ts をかけ合 が、ことも、 の の A 1 4 4 7 1 4 4 7 4 7 ivir には 11はい RC。, 1 - 400 ドロ とはい RC。, 1 - 240と & が 300に 甘べといって必ず このつ。 - カ、本たのには 『T s で除算して表現することにより。 T = 48あるいは。 T = 24を表現すればよいことになり、各々1パイトの使用で済

IIII-スイノシベノドは、坦豆(-ハ・ソー 「・・カ・ワード」という。。 【0028】デュレーション符号生成手段15はノート。符号生成手段13とほぼ同じであり、図10に従って処理を行う。ま 100201, ユレーノコンドゥエルテマ 1002 「ドゥヤ・ウェルテス 1021ははPID 5のグ、<u>PI 10</u>15人で出てて、水準で17.6%で、アンスにははPID 5のグランスには、100201、PI 1015では、100201、PI 1015では、100201、PI 1015では、1 公司双にホロッツの知るで使りは、起コウムで以上は、たまないという。 ハーレ ノコンロコには上しているかり 最大公約数Ds と、NA個の値Ds[i](i=1 ~NA)により構成され、最大公約数Ds に続き、各テュレーションの値Dii 取入なわめいち C、NAME WIEDENIN ー・・・ハイルーのソ市MC 4、 思へより扱い。 Letter は イントン・レコン は前途したようにを といて 語った 値 Dell を 可変 長符号として 出力する (ステップ S22~ S26)。 ここで、テュレーション は 前途したように SMFのノートオンイベントとノートオフイベントの間の、タイムに相当するので、ノート、符号生成手段13において説明

したいとPTT*な生ロにもフィンMIFにル・フ・フェル・FTRACO16%。 【0029】ノートナンバ符号生成手段16では、ノートテーブルに登録されているノートナンバに対し、以下の処理を施す 「UU291ノートナンバ符号を生成する。ここで、あるノートナンバnum(i)を(1)式のようにそれ以前のS値のノートナンによりノートナンバ特号を生成する。ここで、あるノートナンバートナンバローバートナンバートナンバイラー /num(i - 1], num(i - 2],, num(i - s)を変数とする関数化と残差。[i]で表す(ただし、num(i - 1]はnum(i]の1つ前の

ノー・フィン、numu 4.jud.numuju/2 2.mu/ノー・アフィンをなップ。 【0030】ノートナンパ符号は図12に示すように、i≦Sのイベントに対するノートナンパと、i>Sのイベントに対して残 差。[0を時間順二並ぐたものにより構成される。したがって、圧縮時と伸長時で同じ関数的を使えば、残差。[0]からnum

[]を復元することができる。

LXX 1 J INJUNIO - INJUNIO - 13, INJUNIO - 23, IIIII - 33, IIII - 33, IIII - 33, IIII - 33, IIII - 34, IIII - 34, IIII - 34, III - 34, 同じ値の。『別が繰り返して出現するようなものを選ぶことにより、2次符号生成手段4で効率の良い圧縮が可能とな ||・|| ロボッル || ロボッル || ロボット || ロボット | ロボット

LXX4.Jhumuy - numpu 1,1 mu 1,4 ma 1 但し、イハンFDI数をNACし、「ColumnAttoort」と、Markov Aminosov になっています。 の平行移動量と同じ音程だけ移動したメロディーラインが存在することが多い。例えば「CJコードの小節で「ド、ド、ミ、 ツェロックの悪ニューローローエー・ハーアのレー・フェー・ファッカーにカック・ロストロー・ファッカー・ファック・レッとい ソ、ミ」というメロディーラインがある場合に、ルート音が2度高い「D」コードの小節において「レ、レ、#ファ、ラ、レ」とい うように、最初のメロディーラインを2度上げたメロディーラインが存在することが多い。

62]となり、この2つに共通のデータパターンは全くない。しかし前述の。[[]で表現すると、どちらのメロディーラインも

より圧縮率が高くなることは明らかである。なお(1)式でS=0とすると、num[i]= [i]となり、ノートナンバそのものを符 るソニドロサル・INIXのでした。あカラル、Compos なの、112、Compos では、Inixの

では用したいこと、ノIH 様と ロイルと C 付っ 加し C ひよい。 【0037】 ベロシティ符号生成手段17もノートナンバ符号生成手段16と同様である。ノートテーブルに登録されたある を使用したかという情報を合わせて符号化してもよい。 音符のペロシテイve[i]を(3)式のように、それ以前に出現したT個の音符のペロシテイve[i] - 1]、ve[i] - 2]、....、ve[i] -コー・フィッション (0) エー・フィッション (1) エー・フィッション (1) エー・フィッション (1) マン・フィッション (1)

【0038】ペロシティ符号は図13に示すように、i≦Tのイベントに対するペロシティと、i>Tのイベントに対して残差。[1] を時間順に並べたものにより構成される。したがって、圧縮時と伸長時で同じ関数g0を使えば、残差。[i]からve[i]を復 このでき、また、関数gのを適当に選ぶことにより、同じデータパターンの。[i]が繰り返して出現することになり、LZ法を用元でき、また、関数gのを適当に選ぶことにより、同じデータパターンの。[i]が繰り返して出現することになり、LZ法を用 いた場合の圧縮率を改善することができる。

[0039]

但し、イベントの数をNAとして、ド(T+1)、(T+2).....NA[0040]次にコントローラ符号生成手段18について説明する。コン トローラ符号は図14に示すように、図6に示すコントローラテーブルに登録されたイベントの情報を時間順に並べたも の個数はイベントの種類により異なる。イベントの種類は大きく分けて「通常イベント」と「連続イベント」の2つのタイプ がある。フラグFの最上位ビットが「1」、パラメータの最上位ビットが「0」に設定されているので、SMFと同様のランニ

【0041】ここで、SMFではイベントの種類をあらわすのに1ハイトのMIDIステータスが使われている。一般的に使用 される値は、Bn(hex)、9n(hex)、An(hex)、Bn(hex)、Cn(hex)、Dn(hex)、En(hex)、FF(hex)のいずれかである(た Colo Billio Olivido Colivido オフタn(hex)を除いたものであるが、本発明では前述したようにチャネル番号を表現する必要が無いので、「通常イベ ルトルのフラグの種類は7種類となる。従ってMIDIステータスに比べフラグFは同じ値になる確率が高く、LZ法を用いた 場合の圧縮率が高まる。「通常イベント」の符号は、フラグFの後に、SMFのMIDIステータス1パイトを除いたデータ

プイトを並べたものである。 パイトを並べたものである。 「0042]また、SMFでは、特定の種類のイベントが一定数以上連続して出現し、各々のイベントのパラメータ値(デー 2004と18/1、OMF CIB、FORE TERM 1、CIB EX COLUMN CIB EX CIB E ル・コアノルはは、たい人は、ショカル・オードン・ショットは、エンノハ・コールア・エンノ・・ファットは、たい人の性れている部分である。このイベントは、音符の音程を微妙に変えて音楽的な表現力を高める為のものであり、その性れている部分である。このイベントは、音符の音程を微妙に変えて音楽的な表現力を高める為のものであり、その性 質上パラメーケ値の異なる複数イベントが連続して使われることが多い。このようなイベントを「連続イベント」と呼び、

「0043」以下の説明では、「連続イベント」の一例として「ピッチホイールチェンジ」を取りあげるが、これに限定される ものではない。SMFの「連続イベントブロック」の一例を図15に示す。この場合、各イベントのパラメータ値が異なる る、SMFの同一データパターンの長さは、("タイム・1パイト+ステータス・1パイト)の計2パイトであり、この程度の

及びしばしばいる。 100447 そこで、コントローラテーブルの中でピッチホイールチェンジ」が一定数以上連続して出現し、パラメータ値が ほぼ一定の規則で変化する領域に対し、以下の処理を施すことによりコントローラ符号を生成する。先ず、「ピッチ木 (i-1)、p[-2]、……p[i-U]を変数とする関数n()と残差。[i)で表す(ただし、p[i-1] はp[i] の1つ前のパラメータ値、

[0045]連続イベントの符号の構成は図16に示すように、ピッチホイールチェンジが連続していることを意味するフラ p[i - 2] はp[i] の2つ前のイベントのパラメータ値)。 グFIC続き、1番目からU番目までのイベントに対してはパラメータの値そのものである。そして、(U+1)番目以降の イベントでは、"[i]を時間順に並べたものである。

LDC4 JPUI - IN DU 13. PUI - 23. DU 23. NC [0047] 関数hOには種々のものが考ただし、連続イベントブロックのイベント数をNCとしてi=(U+1)、(U+2). NC [0047] 関数hOには種々のものが考 えられるが、なるべく同じ値の。[1]が繰り返して出現するようなものを選ぶことにより、2次符号生成手段4において効 率の良い圧縮が可能となる。一例として(5)式のような関数を使った場合の効果を説明する。これはU=1であり、1 つ前のパラメータとの差分をとることを意味する。

[0048]

LUMA JUAN PRIMER TO THE LUCKUS C. W TO C. HE DAMPS TO THE LUMB T とい、上川にのは、W上町一ち、Wを目が、War では、Company では、Type であるイベントの時間、tip-1] はその1数に使った(6)式のような関数e(0を使っても良い。ただし、tipはベラメータを求めるイベントの時間、tip-1] はその1 つ前のイベントの時間である。

ただし、連続イベントブロックのイベント数をNCとして1=(U+1),(U+2),....NC[0051]符号配置手段19では、上記 の各符号を図18のような領域に配置して1次符号のを生成する。ヘッダは各符号の開始アドレスや長さといった管理 情報と前述したチャネルマップを含んでいる。すでに説明したように各符号はSMFに比べ、同一データの出現回数が 多く、同一データパターンの長さも長いという性質を持っているが、さらに同一データパターンが近い距離で出現する ように工夫をしている。まず同じ種類の符号内で、同じデータ列が出現する確率が高いので、トラック順に同一種類の なりません。 の プロール (本名) からいった (本名) からいった (本名) できない (本名) 本名 (本名) 和名 (本名) 本名 (本名) 和名 (本名) 本名 (本名) 和名 (本名) 本名 (本名) 和

【0052】次に、図19で示した例に戻って、同一データパターンの長さがどの程度改善されるか具体的に検討する。こ こで、各々のメロディは、50個のノートオンイベントと50個のノートオフイベントで構成されており、全ての、タイムは1 バイトであるとし、全てのイベントは3バイトであると仮定すると、各々のメロディのノートナンバは前途したように全て

10053]SMFにおいて、各々のメロディのデータ量は、(1+3)×50×2=400バイトである。各々のメロディの、タ イムとベロシティが全て同じならば、同一データパターンの長さは400パイトになる。しかし両メロディ間の全ての。タイ ムとノートオンのベロシティが異なっているとすると、SMFで同一データパターンの最大長は、ノートオフステータス、ノ ートナンバ、ペロシティの並びの3パイトである。この程度ではLZ法の圧縮はほとんど効果がない。

【0054】一方、本発明では、 , タイム、ノートナンバ、ペロシティを分離して符号化しているので、少なくともノートナンバ マー・ファイト Country Action できない。 Country 書される。以上の説明から分かるように1次符号3は、SMFの持つ音楽的な情報量を全く落とすことなくデータ量が削 滅されていると同時に、SMFにエヘローのナータハメーンの双さか攻へ、山郊四双かタへ、しかもてれらか火い。延龍 で出現するようの性質を持っているので、2次符号生成手段4において効果的な圧縮を行うことができる。また、この1 で四級9 のようが圧飛で付っているがし、と外付 ラエルナドダーにおい、人が不即は上間では、プログラスにしてもよい。 次符号3そのものも、かなり圧縮されたデータ量となっているので、この1次符号3を直接出力するようにしてもよい。 スペランていていて、カックに関これに、1 クラール 1 クリーストラッと 正形 エグ・ロック 1 クリーストラック 1 クリースティースティーストラック 1 クリーストラック 1 クリースティース 1 クリースティー web、Lineというには関いていることには、いることになった。このでは、パターンの長さ)という情報に置き換えて表現することンを捜し、もし存在すれば、(過去に出現したパターンへの距離、パターンの長さ)という情報に置き換えて表現すること ンを使し、もし仔仕すれば、「細本に田球しにハターノへの世程、ハターノの長さにいり時報に興さ使えて表現するに でテータ量を削減する。例えば、"ABCDEABCDEF"というデータを、"ABCDE"が繰り返しであるので、"ABCDE (5,5)F*という情報に置き換える。なお、圧縮符号(5,5)は5文字戻って5文字コピーすることを表す。

(3,3)「Cい) III 和に風とは入る。4の、止間わら、5、3 (30人子はつに3人子コレーツのことを取り。 【0056】処理の概要は次のようになる。2次符号5の生成は、処理位置を1次符号3の先頭から順次移動させて行 100001元年ル州メルベルカバーはも。とベドゥコルコルは、米年ル単と・ベドゥコルカルは、Jaka Jakaによりであった。 う。処理位置のデータパターンが、それ以前の一定の範囲内のデータパターンと一致する場合は、処理位置からその プログランまでの距離と、一致したデータパターンの長さを2次符号5として出力し、処理位置を2つ目のデータパ /--フパラーフェミの片尾に、 知しに, - フパラーンの形でとくのいっぱらし、出力し、上で片にとく ログラングターターンの終わりに移動させ、処理を続ける。処理位置のデータパターンが、それ以前の一定の範囲内のデータパターターンの終わりに移動させ、処理を続ける。処理位置のデータパター

【0057】以上の説明から明らかなように、2つの同一のデータ領域が大きいほど、圧縮率は高くなる。また同一のデ 、1000/1941の正確に一定範囲内である必要がある。前述したように楽曲の中では、同じようなメロディーが繰り返し使わ ーフRIGNULTERIA CTURE CONSTRUCTORS BYTH CONSTRUCT CIA、 PUCA JOAN 17 JOAN 17 JOAN 20 LA NASA COLO NASA COLO

マンス・ハー・ファンス・ファンス・ファンス・アンス・アンス・アンス・アンスは同じであるがベロシティは異なるといったように、どこか一部が異なっていることが多い。

ーアノンハはPIU にののか、ロンノスは表はるというにより、 ここが、 PIU アルドル・ロット でしたがなるへ 【0058】一方、 本発明では、 性質の同じデータを独立した領域にまとめると同時に、 各領域で同一のデータがなるへ く多く出現するような処理を行ない、さらに性質の近い領域とうしをなるべく近くに配置することにより、LZ法の圧縮率 い、「これでは、ないではない。」では、これではない。ない、ないません。また、演奏情報としてSMFをは一例であり、その主旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。また、演奏情報としてSMFを io からめか、CWエロとAMACOA MEDICON・CETA、WATEMAOLCM CEOのあれて、MANITACO COMPE 例に取ったが、SMFに限らずこれに類似の演奏情報に対して本発明を適用してデータ容量を効率よく削減することが

【0059】次に、<u>図20</u>~図28を参照して上記の1次符号3又は2次符号5を復号するための演奏情報復号装置につ して説明する。図20は演奏情報復号装置を示すプロック図、図21は図20の2次符号復号手段の処理を説明するたいて説明する。図20は演奏情報復号装置を示すプロック図、図21は図20の2次符号復号手段の処理を説明するた めのフローチャート、図22は図20の1次符号復号手段の処理を説明するためのフローチャート、図23は図22のトラ ック復号処理を詳しく説明するためのフローチャート、図24は図23のノートイベント復号処理を詳しく説明するための 24のノートイベント復号処理により復元されたノートオフキューを示す説明図、図27は図23のコントローライベント復

【0060】図20では圧縮処理とは逆に、LZ法で圧縮された入力データ21が2次符号復号手段23により音程と、音の 強さと、音の長さとその他の情報に分離された1次符号3に復号され、次いで1次符号復号手段24により元の音符 (出力データ25)に復元される。制御手段26はスイッチ22により、入力データ21が図1に示す2次符号5である場合 NAMA アクロス (1997年 1997年 1997年

[0061]ここで、2次符号5であるか又は1次符号3であるかの判定は、キーボード、マウス、ディスプレイ等の図示し

符号化時に付加し、復号時にこの情報を自動的に判別するようにしてもよい。 10062]次に、図21を参照して2次符号復号手段23の復号処理を説明する。入力データ11(2次符号5)を先頭か いいロと」の に、 日として P にし ことの N つ はっていならい はっかってあるかすなわち ABCDE(5, 5)の 「ABCDE」の部分(=非ら読み込み(ステップS101)、次いで圧縮データの部分であるかすなわちABCDE(5, 5)の「ABCDE」の部分(=非

[0063] そして、圧縮データの部分である場合には過去に出現した同一パターンを参照してそれをコピーして出力し (ステップS103)、他方、非圧縮データの部分である場合にはそのまま出力する(ステップS104)。以下、入力データ

【0064】次に、図22及び図18に示す1次符号3を参照して1次符号復号手段24の復号処理を説明する。先ず、1次 次のマッペー、日本とのい日101-0ッ 1の10 つのとを示し、1の10 つまつ Trix + 10 ほう だっさい かっかっ かっかっ かっかっ なっかっ なっかっ かっかっかっかい グラック数N、ノート、符号からコントロール符号までの各符符を読み込む(ステップS111)。 ヘッダには総トラック数N、ノート、符号からコントロール符号までの各符 号領域の先頭アドレス、チャネルマップ、時間分解能等の情報が符号化の際に配録されているので、このヘッダ情報

[0065]次にトラック番号を「1」にセットし(ステップS113)、図23に詳しく示すトラック復号処理を行う(ステップS11 1000010(-F/2) 西ウルビ・コービッアロ・ヘイ・フィッコ・ロハ・ビューサレンホッド・ノンス マルゼミ ロ・ハベ・ノンス 4)。次いでトラック番号iが総トラック数Nより小さいか否かをチェックし(ステップS115)、もし小さければトラック番号i マパック・ハー・ファル・キャー・ファル・トラックでは、カー・ファックでは、カー・ファップ S115 を1つインクリメントし(ステップ S116)、ステップ S114 に戻ってトラック 復号 処理を繰り返す。 そして、ステップ S115

[0066]図23に詳しく示すトラック復号処理では、先ず、処理で使用する変数を初期化する(ステップS121)。具体 いいしい。 の理中のノートイベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセットし、処理中のコントローライベントの番号を示す変数を「Iにセット」 を「」」にセットし、ノート終了フラグとコントローラ終了フラグをクリアする。ここで、ノート終了フラグは処理トラックの全 てのノートイベントの復号が終了したことを示し、コントローラ終了フラグは処理トラックの全てのコントローライベントの 復号が終了したことを示す。

[0067]次に処理トラック番号:のノート。符号の最大公約数。, Tsnと、コントローラ。符号の最大公約数。, Tsoとデュレ LUUU、Jへに足性にノノリョウルノ 「Tanta ついぶへムゥッル、」 Jana ついなへん カッル・コントローション符号の最大公約数Ds を読み出す(ステップS122)。そして、J番目のノート。符号、Tan[i] とk番目のコントローション符号の最大公約数Ds を読み出す(ステップS122)。

Tn[j]=Tn[j-1]+,,Tn[j]Tc[k]=Tc[k-1]+,,Tc[k]ただし、Tn[0]=Tc[0]=0 …(8)

た、コントローラ終了フラグがセットされている場合には、Tc[k]、Tc[k]の算出は行わない。 (2009)次に、出力すべきノートオフイベントの有無をチェックし(ステップS125)、出力すべきデータが有る場合には OMFCU (ノー 「アカン・I・ハン Fで 川 ハッ ついへ , ファ コ に とい。 かめ、 ヘ , ファ コ に しょう に は は に と で アップ S127)、セットテップ S144) する。 次に、 復号 処理 の 選択を 行う。 たず、 コントローラ終 アフラグを チェックし (ステップ S127)、セット

されている場合には<u>図24</u>に詳しく示すノートイベント復号処理を行う(ステップS128)。 でからい。毎日は「10日と「10日にハット・「ロッス・エー・ンドはつ光性というパート終了フラグをチェックし(ステップS129)、セットさ 【0070】コントローラ終了フラグがセットされていない場合にはノート終了フラグをチェックし(ステップS129)、セットさ 100/0]コンドローフペーノファルセファでは、ヒッタ・カロトログーでは、ファファンファンファンファンファンファンドにセットれている場合には図27に詳しく示すコントローライベント復号処理を行う(ステップS130)。2つのフラグが共にセット

28)を、そうでなければコントローライベント復号処理(ステップS130)を行う。 2018、てノビは114にはコノアルー・ノコ・ヘンドルクスルは、ヘアノフロロリスはコノ。 【0071】ノートイベント復号処理の後には、処理トラックNの全てのノートイベントを処理したか否かをチェックし(ステッ ノS 1341、双理川曜 1 している何ロにはノードペコ・ノンドをより、ファップ S123に戻る。また、コントローライベント優号処理のなければ変数を1つインクリメントレ(ステップ S134)、ステップ S123に戻る。また、コントローライベント優号処理のなければ変数を1つインクリメントし ゆい4いは& XXIC 1 フィンファントレト・ファンコロット・ヘア・ファンス 1201に R Oo みた、コンドロー・ファンス 1201に R Oo みた、コンドロー・ファンス 1201に R Oo みた、コンドロー・ファンス 1201に R Oo のたっぱっぱい 終了して後には、処理トラックNの全てのコントローライベントを処理したか否かをチェックし(ステップS 135)、処理が終了して はには、アーキアノノバッチ こいコンドロー ノー・ンドで アーカー ロル・ミュナノフ いっぱい アン・ステップ S138に 進み、そうでなければ変数 Xを1つイいる場合にはコントローラ終了 フラグをセットし (ステップ S136) ステップ S138に進み、そうでなければ変数 Xを1つイ

ンファン・ロス・ファン・ロン・ス・ファン・ロースペー。 【0072】ステップS138ではノート終了フラグとコントローラ終了フラグの両方がセットされているか否かをチェックし、 100/21ヘノンス3130 とはインドボミンファンス3110 ファック 両方がセットされている場合にはこのトラック復号処理を終了し、そうでなければステップS123に戻ってこのトラック

[0073]図24[詳レく示すノートイベント復号処理では、先す、清番目のノートナンバ符号。※ を読み取り、 圧縮処理に いいついるとでいる。 おいて使用した関数がを用いて(9)式に従ってノートナンバnum[Jiを算出する(ステップS141)。

num[i]=f(num[j-1].num[j-2]......num[j-S]) + "[] (j>S) num[i]="[] (j≦S) ただし、S は関数的の変数の個数 ··· (9) | [0075]|同様に、j番目のペロシティ符号。[] を読み取り、圧縮処理において使用した関数g0を用いて(10)式に従っ てベロシティvel[i]を算出する(ステップS142)。

vel[i]=g(vel[i-1].vel[i-2],......vel[i-T]) + ,,[i] (i > T) vel[i]= ,[i] (i ≤ T) ただし、T は関数g()の変数の個数 …(10) [0077]次いでTn①、num①、vel①を用いて図25に示すようなノートオンイベントを出力する(ステップS143)。なお、 SMTの。タイム。Tは、Tn(i)の直前に出力したイベントの時刻Tb を使って式(11)に従って求め、出力する。

3.25に示すノートオンイベントにおけるステータスパイトの上位4ビットはノートオン「9(hex)」を表し、下位4ビットはチ マネルマップから得られる番号が続く。このステータスパイトの後にはノートナンバとベロシティの各パイトが続く (12)式に従いノートオフイベントの時刻Toff を算出し、この時刻Toff とノートナンバnum[i]を図26に示すようなノート off が先頭から小さい順に並ぶように管理される。

「0079]前述した図23のステップS125においては、Tn[j]とTc[k]の内の値が小さいほうTm をノートオフキューの先 頭のToff(n] (n=1~エントリ総数N)から順に比較する。Toff(n] <Tm であるエントリがあればステップS126に進み、 ノートオフイベントを出力する。ステップS126では、前途したノートオフイベントをSMFとして出力する。

【0080】次に図27を参照してコントローライベント復号処理を詳しく説明する。この処理では図28に示すように、タイ bを使って(13)式に従ってSMTの"タイム"Tを求め、出力する(ステップS151)。

であるか、「連続イベント」であるか又は「ランニングステータス」であるかを判定する(ステップS152)。ここで、連続イ

[0082]F(J) が「通常イベント」である場合には、処理イベントの連続イベントブロック内における順番を示す変数mを ップS154)。さらにイベントの種類に応じて必要なバイト数をコントローラ符号領域から読み出し、この読み出した値

がSMFのパラメータ(データバイト)であるのでこれを出力する(ステップS155)。 [0083]F(k] が「連続イベント」である場合には、連続イベントブロック内における順番を示す変数mを「1」にセットし (ステップS156)、次いでチャネルマップを参照してSMFのステータスパイトを作成して出力する(ステップS157)。 なお、m≥2の場合のステータスパイトはmが「1」の場合のステータスパイトを利用する。そして、この「連続イベント」 の場合には、パラメータ符号、[m] を読み出し、圧縮処理と同じ関数h()を使い、(14)式に従ってSMFのパラメータp [m] を作成し、出力する(ステップS158)。

[0084]

p[m] = h(p[m-1], p[m-2], ..., p[m-U] + ,,[m] (m>U)

ただし、Ula 図数NUU変数のIIII数 … (14) [0085]F[k] が「ランニングステータス」である場合には、変数mの値をチェックし(ステップS159)、mが「0」より大き 、いいのい」「い」 ハー・ノー・ノ・ハ・・フ・ハ・・ロッショコには、スヌスロッドで・メーノン(ヘ・ノン) いっぱい はっぱい ければ mを1つインクリメントし (ステップS160)、「連続イベント」側のステップS157に進む。他方、mが「0」であれば 「通常イベント」側のステップS154に進む。

[00000] 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、LZ法により圧縮する前に予め、同一のデータパターンの長さが 1.死明の効果1以上試明しにようし今光明によれば、上広によりに関するBIL、PD、PD - ロノーアバラーンの水でか 長く、出現回数が多く且つ近い距離で出現するように、演奏情報を音程と、強さと、長さとその他の情報に分離し、各 以、山沢川以いタくL、ノルい此経じ山光するように、次米旧板で目径C、対でC、大でCでいたのには、日本に、は 情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成し、この1次符号をLZ法により圧縮するので、演奏情報のデ

情報をてれてれぬユレに原域と、原語した1人かって土地と、この1人かってと上海にありた。 一ク量を効率的に圧縮することができる。 「0087]また、1次符号として演奏情報を音符の音程領域と、音符の強さ領域と、音符の長さ領域とその他の領域の LUUO/13年に、I-XででCL L.例外18報と目付い日在限以内、目付い知ら限以内に、日付いれら限以下にいて以外に 少なくとも4つの領域に分離して符号化するので、元の演奏情報のもつ演奏品位を全く失うことなく、従来に比べ大幅 にナーツ谷里が削減にさ、したかつし、ナーツを味けりのいしい谷里の記録採件を用いるLCかにさコストを削減することができるとともに、伝送時間を削ことができ、また、通信回線を介してデータを伝送する場合にもコストを削減することができるとともに、伝送時間を削 してか いっ、 ボル、 □ 16 世級を アレし アーツを 伝送り の場合 トレコストを 門渡り の 上とか いさるとと むし、 伝送 演することができる。 また、 大量の 演奏情報を扱う通信カラオケ や音楽データペース で特に効果が大きい。 減することができる。 また、 大量の 演奏情報を扱う通信カラオケ や音楽データイース で特に効果が大きい。

【発明の属する技術分野】本発明は、演奏情報のデータ量を圧縮する演奏情報圧縮装置及び演奏情報の圧縮データを復号する演奏情報復号装置に関する。

【従来の技術】一般に、MIDI(Musical Instrument Digital Interface)データを保存する方式として、スタンダードMIDIフ イベントリンス フリタボトより特別でルしいる。, アイムは、解ロコにイベントはリロヤスが同とない、イベントはノートインストリンステータス、音程(ノートナンバ)や音の強さ(ベロシティ)などの種々の演奏情報を含む。ここで、演又はノートオフのステータス、音程(ノートナンバ)や音の強さ(ベロシティ)などの種々の演奏情報を含む。ここで、演 スはノートインの人・コークへ、目径ソート・ノン・ハンド目が強さいトレンティリなどの様々の演奏16報とおりません。 奏情報とは音符により示される音程、音の長さの他に、音の強さ、楽曲の演奏上の拍子、テンポなどの情報、さらに ズINTACISETTICも7かで46℃目は、EVIXCVIEに、EVIXC、本四VIXCメージ和下、ノンかるこのINTACISE 音源の種類、リセットコントロールの情報などを含むものを指すものとする。また、このSMFでは各演奏情報が時間順 日本はVERA、ソビンドコンドロールのIR NACE CIDE TOWN CIPT ON A PROPERTY OF THE TOWN CIPT OF THE CIDE OF THE TOWN CIPT OF THE CIDE OF THE CID に並ん CF フップで特成している。ここで、SMIT /J A IA BIB 台画では近日の M平町でITIC C・J A I T IA OB S フェルト Oではないので、通信カラオケや音楽データベースのように多数の楽曲データを記録、伝送するシステムでは、演奏

18年80 リーフルでルテレリーLLM3 シームル・ヘップロレン・3。 【0003】一方、テキスト等のデジタルデータを可逆的(ロスレス)に圧縮する方法としては、文字列(データパターン)が 情報のデータ量を効率的に圧縮することが求められている。 繰り返すことを利用して繰り返し分を圧縮するLZ(Lempel-Zif)法が現在広く使用され、LZ法は一般に使われている 森ソエソーCで村加し、森ソエレカで止端するLとComper Cin、JAM Set Lian、IC TOTAL LAMB MAIL LE 475 Com 可逆式圧縮方法の中で、圧縮率が最も高いと言われている。LZ法は文字列が繰り返すことを利用して圧縮するの リエスユニョルムリーと、Limiten Robinに Cet/パレしいる。Limite ステッルがフェットとCethinu に Hary でいた 入力データの中の限られた範囲内に出現する同一のデータパターンの数が多く、且つ同一データパターン長が長で、入力データの中の限られた範囲内に出現する同一のデータパターンの数が多く、且つ同一データパターン長が長 い場合に圧縮率が高くなるという性質を有する。

効果

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、LZ法により圧縮する前に予め、同一のデータパターンの長さが 水く、田郊田歌から(はつ近い田様と田珠りのように、漢を旧報を目位と、漢さと、本さてい思いに取れて、 情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成し、この1次符号をLZ法により圧縮するので、漢奏情報のデ

ー・フェスの中の1-LLRB 9 もしこかいさる。 【0087】また、1次符号として演奏情報を音符の音程領域と、音符の強さ領域と、音符の長さ領域とその他の領域の いいの / あた、) 水行 すとし に 成分 II 報ぐ 目 付い 日 任 取場と、目 行い かさ 取場と、目 付い など 取場とて い 他の 成 以 が かなく とも 4 つの 領域 に 分離して 符号化 するので、 元の 演奏情報のもつ 演奏品 位を全く失うことなく、 従来に 比べ 大幅 プはいてロサンの環境にパ細して行う化するいで、たい成業に再ないロンスタロ世で主いていて、エスニン・ハイ間で一大を開放する。 にデータ容量が削減でき、したがって、データを保存するのに小容量の記録媒体を用いることができる人と制に、伝送時間を削 ことができ、また、通信回線を介してデータを伝送する場合にもコストを削減することができるとともに、伝送時間を削 していてき、また、畑田川郷を打しして一ツを広広りの場合にもコメトを明成りなしてかじざるとともし、広広 減することができる。また、大量の演奏情報を扱う通信カラオケや音楽データベースで特に効果が大きい。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、SMFではファイル中に出現する同一データパターンの数や長さが必ず したサルボスしょうで、も呼吸にしいてはかっ、SMFをLZ法により圧縮しても十分な圧縮率を実現することができないとしも上記LZ法の条件を満たしていないので、SMFをLZ法により圧縮しても十分な圧縮率を実現することができないと い기中認品がのる。 ていほロベルトい的ではがけって、 だっ、 週本の米皿では 1 首、と音のように同じよフォンドブイが 繰り返し、 したがって、 楽譜上でもそれらが同じ音譜で表現されているので、 SMFにおいても同様に同一のデータパタ

ーノか 森り 送し し ロ 水 し し い の か い み う し の の 。 【0005】しか し な が ら、 楽譜 で表す と同一 で ある メロディで あって も、 SMFデータで は 完全 に同一 で は ないこと が 多 LUUUOJUNUANO、米頭に双タと同じののアロノ、ののアロス、のMF、ハースには九キに同じ、 ME G MF データは、タイム、ステータい。 図19は一例として2つの似たようなパロディ「1、「2」のSMFデータを示し、各SMFデータは、タイム、ステータ・い。図19は一例として2つの似たようなパロディ「1、「2」のSMFデータを示し、各SMFデータは、タイム、ステータ・い。 w o led led は DICし こういかにありゅうロッコ・ロット (Ju o lift) ーフを示し、お OMF 7 ーフは、ツイム・ヘアーブ ス、ノートナンバ及びベロシティ(強さ)より成る。この場合、楽曲の中の同じようなメロディであっても、繰り返しの単調 へ、ノード・ノハ及び、ロンフィ、東ロノメリ及の。この場合、米曲の中の同じようはプロブイでのうしも、繋り返しの単語できる。 さを避けたり、メリハリを付ける目的のために、タイムやベロンティ(強さ)が微妙に異なっていることが多く、したがっ

していていません。 1774に地中の下の41/41い。 【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑み、L乙法により演奏情報のデータ量を効率的に圧縮、また、仲長すること LUUUD」や元号は上記収不UPIBはに転か、LL体により次矢に収りアーラ単で ができる演奏情報圧縮装置及び演奏情報復号装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、LZ法により圧縮する前に予め、同一のデータ 100mmにカッシューシンテムメデカンコルムーの 日本コン ビールフ のしつに、上海にカッシューカッション・リッシュ アン・ロック アン・スターンの長さが長く、出現回数が多く且つ近い 距離で出現するように、演奏情報を音程と、強さと、長さとその他の 情報に分離し、それぞれ独立した領域に配置するようにしている。すなわち本発明によれば、演奏情報を少なくとも音

た I 人 同 ラ さ エル リ の I 人 同 ラ エル ア 秋 こ カ ラ エル ア 秋 に か ノ 上 ル ア 秋 に か ノ 上 ル ア 秋 に か ノ 上 ル ア 秋 に か ノ 上 ル ア 秋 に か ノ 上 ル ア 秋 に か ノ 上 ル ス ア ス に か ノ エ か ス に か ノ エ か ス に か ア ス に か ア ス に か ノ エ か ス に か ア ス に か (0008)1次符号生成手段が、各イベント間の相対時間の公約数及び各音符の長さの公約数を算出し、各イベント間 (0008)1次符号生成手段が、各イベント間の相対時間の公約数及び各音符の長さの公約数を算出し、各イベント間 WIRDMING、UP B IN WINCOWER CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW ASSET WIND IN THE CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW AS THE CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW ASSET WIND IN THE CANDOW A STANCE WIND IN THE CANDOW ASSET WIND IN TH みしい。記述しのか。みん、「の、マユード・マスパ、コロコリンコは旧でしょうかのは、日のストロスの人自コリンコは旧でしまった。 て一定の関数式に従って算出した数値と実際の音程の数値との残差で表すよう構成されていることは本発明の好ま (一たの肉以みになり、毎山した女皿と大麻の日在の女皿との女だとなりよう情味されていることは中元別の好ましい態様である。また、「次符号生成手段が、各音符の強さ情報をそれ以前に出現した音符の強さの数値を使って一しい態様である。また、「次符号生成手段が、各音符の強さ情報をそれ以前に出現した音符の強さの数値を使って一 しい。Wife cのつ。かに、IONでフェルナドはJP、ロロヤのJPECH和とてもかがりに出来した日ヤッコといみ組となった。 定の関数式に従って算出した数値と実際の強さの数値との残差で表すよう構成されていることは本発明の好ましい。

2000 COO9]また、1次符号生成手段が、特定の種類のイベントのパラメータ値をそれ以前に出現した同種類のイベント 10009Jah、Iのヤゥエルナスが、マドルロは対し、ファルハンゲーノ地でしたが明に出来られているが、マドルナスが、マドルロは対して第出した数値と実際のパラメータ値との残差で表すよう構成されているがラメータ値を使って一定の関数式に従って第出した数値と実際のパラメータ値との残差で表すよう構成されてい

ルルングラスノトニルはファントには、京奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他 【0010】また、本発明によれば、演奏情報を少なくとも音程の情報と、音の強さの情報と、音の長さの情報と、その他 10010134に、ヤルフルかいは、原文旧程でグランに D目 ログルドは、 Bが成立い R板に、 Rが、Rでの R板に の情報に分離し、前記名情報をそれぞれ独立した領域に配置した1次符号を生成し、この1次符号の各領域の情報に発達した1次符号を生成し、この1次符号の各領域の情報に対象し、 とし体にあった時間とことがいってはつするMXにはなっな無し切って、凹むとのいって凹むしのいってはなっているとなってのがではなっな無し切って、凹むとのいって凹むしないっているとのです。 符号復号手段と、前記と次符号復号手段により復号された1次符号を演奏情報に復号する1次符号復号手段とを有 することを特徴とする演奏情報復号装置が提供される。

[0011] 【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る演奏情報 した明い天郎のルポリペト、凶叫とシボレーやためい天郎のルやはしていて近めりる。四日は今た明になる成文16年 圧縮装置の一例を示すブロック図、図2は図1の1次符号主成手段の一例を詳細に示すブロック図、図3は図2のチャ ネル分離手段により作成されるチャネルマップを示す説明図、図4は図2の解析手段の処理を説明するためのフローネル分離手段により作成されるチャネルマップを示す説明図、図4は図2の解析手段の処理を説明するためのフロー 示す説明図、図8は図2のノート。符号生成手段の処理を説明するためのフローチャート、図9は図2のノート。符号生 ボール・コンド により生成されるノート。符号を示す説明図、図10は図2のデュレーション符号生成手段の処理を説明するた成手段により生成されるノート。符号を示す説明図、図10は図2のデュレーション符号生成手段の処理を説明するた 図12は図2のノートナンパ符号生成手段により生成されるノートナンバ符号を示す説明図、図13は図2のベロシティ ペントブロックを示す説明図、図17は図16の連続イベントブロックの効果を示す説明図、図18は図2の符号配置手ベントブロックを示す説明図、図17は図16の連続イベントブロックの効果を示す説明図、図18は図2の符号配置手

(0012)先ず、入力データ1は一例として図7、図19に示すようなSMFであり、SMFのフォーマットは、タイム、ステー タス、ノートナンバ及びベロシティにより構成されている。ここで、本明細書では「発音開始イベント」を「ノートオンイベ ント」、「発音停止イベント」を「ノートオフィベント」と呼ぶ。また「ノートオンイベント」と「ノートオフィベント」を合わせて

「ノートイペント」と呼び、それ以外の「イベント」を「コントローライベント」と呼ぶ。 [0013]図1において、SMFフォーマットの入力データ1は1次符号生成手段2により解析され、少なくとも演奏情報を 音程と、強さと、長さとその他の情報に分離され、各情報がそれぞれ独立した領域に配置した1次符号3が生成され 日本に、MCC、MCC、MCC、MCMIRWICAL THE CALL THE REAL THE REAL CALL THE REAL THE REAL CALL THE REAL CALL THE REAL CALL THE REAL THE REAL CALL THE REA る。 ニットの何つこの日内域が何ちつはとの何ちエルナの中により上が、これでは別された。そのでは別20~図28に詳しく示す復号装置により上之法で復号され、音程と、強さと、長さとそののように圧縮されたデータは図20~図28に詳しく示す復号装置により上法で復号され、音程と、強さと、長さとその

[0014]1次符号生成手段2は例えば図2に詳しく示すように、チャネル分離手段11と、解析手段12と、ノート、符号 と成手段13と、コントローラ、符号生成手段14と、デュレーション符号生成手段15と、ノートナンバ符号生成手段16 エルチは10と、コンドローン:: Ng ユエルチは19と、アコン フョン Ng ユエルチは10と、アコンティ符号生成手段17と、コントローラ符号生成手段18と符号配置手段19で構成され、この例では1つの音と、ベロシティ符号生成手段17と、コントローラ符号生成手段18と符号配置手段19で構成され、この例では1つの音

《いてムルッコール・ Manacana Manacan 「行ない、もし複数チャネルのイベントが含まれている場合は、1トラックの中に1チャネルのイベントのみが含まれるよ うに、トラックの分割を行う。そして、図3のようなトラックとチャネル番号の対応を表したチャネルマップを作成し、これ リト、Fファノルハ町でロン。でし、国といるノルドファノに、マファロファストになった。このようにト以降の処理はトラック単位で行う。ここで、SMFのイベントの大半はチャネル情報を含んだものであるが、このようにト ラック分割・チャネルマップの作成を行うことにより、個々のイベントのチャネル情報を省略することができ、データ量

[0016]解析手段12では図4に示す処理を行い、トラック毎に図5に示すようなノートテーブルと図6に示すようなコン トローラテーブルを作成する。先ず、SMFから順次。タイムとイベントを読み出し(ステップS1)、。タイムからトラックの 先頭を基準としたイベントの時間(以下では単に、イベントの時間と呼ぶ)を計算する(ステップS2)。次にイベントを解 新し、イベントを「ノートオンイベント」、「ノートオフイベント」、「コントローライベント」の3種類に分類する。

【0017】そして、「ノートオンイベント」の場合には図5に示すようなノートテーブルにノートナンバ(音符の音程)とベロ シティ(音符の強さ)を登録し(ステップS3→S4)、「ノートオフイベント」の場合にはデュレーション(音符の長さ)を計算 レイノートテーブルに登録する(ステップS5ーS6)。また、「コントローライベント」の場合には図6に示すようなコントロ

しひいっして、ノートノーノルは座とにかするカートノフィルノート、日刊フェンストは報名を時間順に並べたものである。まコントローラテーブルは図6に示すように、トラックのコントローラ(音符以外)の情報を時間順に並べたものである。ま コントローファーフルは200にかりました。トファフのコントローフ、目标以277の1月報と17月間間に上へたこのできた。 た、「ノートオンイベント」の場合にノートナンバとベロシティを書き込む際に、イベントの時間をノートテーブルの所定の

機に書き込み、また、ノートテーブルの「ノートオフ参照」機を初期値として「O」にセットする。 く、かつノートナンバが同じで、かつノートオフ参照欄が「O」にセットされているノートを選び出し、対応させる。そして対

ーブルの「デュレーション」欄に記録するとともに、「ノートオフ参照」欄を「1」にセットする。

LUUZUJLL CONTROL CON

(0021)また、ノートオフイベントのベロシティは、MIDIデータを受け取るほとんどの音源が実際にはこの値を使用し オフの対応を取っておけば不要である。 ないので、削除しても問題ない。したがって、ノートオフィベント(3パイト)を省略することにより、場合によっては、タイ ムのデータ量が増えることもあるが、いずれにしてもノートオフイベント省略の効果の方が大きく、1つの音符につき最 スペートのを削減することができる。その結果、1つの楽曲の中に1万個程度の音符が含まれている場合も珍しくな大3パイト分を削減することができる。その結果、1つの楽曲の中に1万個程度の音符が含まれている場合も珍しくな

いので、この場合には最大30Kバイトの削減ができることになり、圧縮効果が大きい。 10022]イベントがノートオン、ノートオフ以外のイベントであれば、イベントの時間とイベントの内容をコントローラテー こうとと、 フルに登録し、このようにしてノートテーブルにはNA個のイベントが登録され、コントローラテーブルにはNB個のイベ

ントル エントローラ。 【0023】次に、ノート。 符号生成手段13とコントローラ。 符号生成手段14について説明する。 この2つは、同じような 10020JAに、ノード、ガウエルマ及 102 コン・ローク、・ガウエルマ及 19に しゅっと にゅっと のこと はいしゅう かん 処理内容であるので、以下ではノート。符号生成手段 13を例に取って説明する。ノート。符号生成手段 13を例に取って説明する。ノート。符号生成手段 13を例に取って説明する。ノート。符号生成手段 13を例に取って説明する。 すように、先ず、前述したノートテーブルに登録された各イベントに対し、その時間でにという前のイベントの時間でに 1] との差。, T[i] = (T[i] - T[i-1])を計算し(ステップS11)、ノートテーブルの所定の欄に書き込む(但し、i=1~NA、

[0024]ここで、SMFにおいて、"タイムは1拍の何分の1かを基本単位にした可変長符号で表され、値が小さいほど 必要なバイト数は少なくて済む。例えば、値が127以下であれば1バイトでよいが、値が128以上16383以下であ れば、2パイト必要となる。。タイムの基本単位が細かいほど音楽的な表現力は高いと言えるが、それに従って必要な 4MB、41、11を文とのののアントングの中央に使っていない パイト数も増える。一方、実際に楽曲に使われている。タイムを調べると、基本単位の1刻み(1tick)まで使っていない

ことが多く、したがって、、T(i) の値が必要以上の容量を使って記録されていることが多い。 【0025】そこで、実際に使用されている時間精度を求める為に、ノートテーブルに登録されている全ての相対時間。T □ に対する最大公約数、Ts を算出する(ステップS12)。この場合、最大公約数を求めるのが困難な場合は、適当な たし、T(i) の値を可変長符号にする際に、、、T(i) を、、Ts で除算した値、Ta(i)を符号化する(ステップS15)。したがったし、T(i) を、Ts で除算した値、Ta(i)を符号化する(ステップS15)。

て、ノート。符号は図9のように最大公約数。Ts と、NA個の値。Te()(=1 ~ NA)により構成される。

【0026】ここで、本演奏情報圧縮装置により圧縮された符号を伸長する際には、"Ta[i]の値を読み取り。Ts をかけ合 ができる。例えば、タイムの基本単位を一般的に良く使われる480分の1拍とし、、、Ts=10である場合を例にすると、S MFでは1拍の長さ、T=480や1/2拍の長さ、T=240を表現するのに各々2パイト必要である。一方、本発明では

外はノート、符号生成手段13と全く同じ処理であり、生成されるコントローラ符号の構成も符号の数がNA個からNB

■ 20028]デュレーション符号生成手段15はノート。符号生成手段13とほぼ同じであり、図10に従って処理を行う。ま 個に変わる以外は、図9に示すノート、符号と同じである。 で、ノートテーブルに登録された各デュレーションの値の最大公約数Ds を算出する(ステップS21)。この場合、最大 公約数を求めるのが困難な場合は、適当な公約数を最大公約数Ds とする。デュレーション符号は図11に示すように をDs て割った値Dallを可変長符号として出力する(ステップS22~S26)。ここで、デュレーションは前途したように、 SMFのノートオンイベントとノートオフイベントの間の、タイムに相当するので、ノート、符号生成手段13において説明

[0029]ノートナンバ符号生成手段16では、ノートテーブルに登録されているノートナンバに対し、以下の処理を施す ことによりノートナンバ符号を生成する。ここで、あるノートナンバnum[i]を(1)式のようにそれ以前のS個のノートナン パnum[i - 1]、num[i - 2]、....、num[i - S]を変数とする関数のと残差。[i]で表す(ただし、num[i - 1]はnum[i]の1つ前の

ノートノンバ、numu 4.jud.numujuv2 / mivソ/ー i / ノンバとダッ/。 [0030]ノートナンバ符号は図12に示すように、i ≦ Sのイベントに対するノートナンバと、i > Sのイベントに対して残 差。[1]を時間順に並べたものにより構成される。したがって、圧縮時と伸長時で同じ関数的を使えば、残差。[1]からnum [i]を復元することができる。

同じ値の。[]]が繰り返して出現するようなものを選ぶことにより、2次符号生成手段4で効率の良い圧縮が可能とな

ショフェヤタが悪と同じ日12/11/19 MUにアロノューノコンル・FTはするととか多い。 かんはいコートの小類 CTF、F、そ、ソ、ミノというメロディーラインがある場合に、ルート音が2度高い「D」コードの小類において「レ、レ、#ファ、ラ、レ」とい うように、最初のメロディーラインを2度上げたメロディーラインが存在することが多い。

ノムノー、RTMU/CH / 1 - /1ノでとは上リ / C/H / 1 - /1ノル サロッ © C / デラッ。 【0035】この各々のメロディーラインをSMFのノートナンバそのもので表すと、「60, 60, 64, 67, 60」、「62, 62, 66, 69, 100001にハロス・フィーフィンと 30ml ログ コープ・フィーラインも 62 となり、この2つに共通のデータパターンは全くない。しかし前述の。[[]で表現すると、どちらのメロディーラインも vojcies/、こいとうに天曜ン/ ノーンには、このようにSMFでは全く異なる2つのデータパターンを、その2音目以降は「0.4.3.-7」となり同一のパターンとなる。このようにSMFでは全く異なる2つのデータパターンを、

サイルー・・ソトリ ソノーフ・・ソーシー・メルフ シーこれ しょう。 【0036】LZ法では、同一のデータパターンが多いほど圧縮率が高くなるので、このようなノートナンバの表現方法に より圧縮率が高くなることは明らかである。なお(1)式でS=Oとすると、num[i]=,[i]となり、ノートナンバそのものを符より圧縮率が高くなることは明らかである。なお(1)式でS=Oとすると、num[i]=,[i]となり、ノートナンバそのものを符

で地出したかていり1時報でロイルでし付与にしてもよい。 【0037】ペロシティ符号生成手段17もノートナンバ符号生成手段16と同様である。ノートテーブルに登録されたある | Tibo 変数とする関数g()と残差。[i]で表す(ただし、vel[i - 1]| tivel[i]の1つ前のベロシティ、vel[i - 2]| tivel[i]の2つ前の Tibo 変数とする関数g()と残差。[i]で表す(ただし、vel[i - 1] tivel[i]の1つ前のベロシティ、vel[i - 2] tivel[i]の2つ前の

【0038】ペロシティ符号は図13に示すように、i≦Tのイベントに対するペロシティと、i>Tのイベントに対して残差。II というした。ロンフィアはつは全にピーのアのファートに対して、工能時と伸長時で同じ関数g()を使えば、残差。[i]からvel[i]を復を時間順に並べたものにより構成される。したがって、工能時と伸長時で同じ関数g()を使えば、残差。[i]からvel[i]を復 a wall-protection こうない control of the control of いた場合の圧縮率を改善することができる。

LXXX JVEILU — SIVEILU — A.J....... VEILU — A.J....... NA [0040] 次にコントローラ符号生成手段18について説明する。コン但し、イベントの数をNAとして、ド(T+1)、(T+2).......NA [0040] 次にコントローラ符号生成手段18について説明する。コン ムー・ファック (10 mm) (10 ハローノヤ フは <u>ロー・</u>ハ・カット、<u>Mロト・ハ・メーノトローファー</u>ノルト 豆味 C4ルにコペントレル 同様 R される。パラメータのである。各コントローラ符号は、イベントの種類を表すフラグドとパラメータ(データバイト)で構成される。パラメータ ッ、この30。ロコンローフのでは、インファル性双で取り、ファファントアントラントラントリントリーフのでは、イントの種類により異なる。イベントの種類は大きく分けて「通常イベント」と「連続イベント」の2つのタイプの個数はイベントの種類により異なる。イベントの種類は大きく分けて「通常イベント」と「連続イベント」の がある。フラグFの最上位ビットが「1」、パラメータの最上位ビットが「0」に設定されているので、SMFと同様のランニ かめる。ノブルの最上にしています。 ングステータス表現(前のイベントと同じ種類のイベントの場合にフラグFを省略すること)が可能になっている。

される値は、8n(hex)、9n(hex)、An(hex)、Bn(hex)、Cn(hex)、Dn(hex)、En(hex)、F0(hex)、FF(hex)のいずれかである(た Cata alicita、 Dirita A、 Oirita A、 Oirita A、 Oirita A、 Oirita A、 Oirita A、 Oirita A、 Carla A イフタn(hex)を除いたものであるが、本発明では前述したようにチャネル番号を表現する必要が無いので、「通常イベ ソフトIのフラグの種類は7種類となる。従ってMIDIステータスに比べフラグFは同じ値になる確率が高く、LZ法を用いたントIのフラグの種類は7種類となる。従ってMIDIステータスに比べフラグFは同じ値になるである。 ンF」いフィフング性対は、作業対応はも、WYSCIVILLIA、ノージストル・・・ファフトはMUDIIステータス・バイトを除いたデータ場合の圧縮率が高まる。「通常イベント」の符号は、フラグFの後に、SMFのMIDIステータス・バイトを除いたデータ

ハイトで 北、トーマン・ 500~ [0042]また、SMFでは、特定の種類のイベントが一定数以上連続して出現し、各々のイベントのパラメータ値(デー タハイト)がほぼ一定の規則で変化する部分が存在することが多い。例えば「ピッチホイールチェンジ」イベントが使わ 質上バラメータ値の異なる複数イベントが連続して使われることが多い。このようなイベントを「連続イベント」と呼び、

こいようはBDカで 建械コペントノロックにする。 [0043]以下の説明では、「連続イベント」の一例として「ピッチホイールチェンジ」を取りあけるが、これに限定される ものではない、SMFの「連続イベントブロック」の一例を図15に示す。この場合、各イベントのパラメータ値が異なる あ、SMFの同一データパターンの長さは、("タイム・1バイト+ステータス・1バイト)の計2バイトであり、この程度の

【0044】そこで、コントローラテーブルの中で「ビッチホイールチェンジ」が一定数以上連続して出現し、バラメータ値が ほぼ一定の規則で変化する領域に対し、以下の処理を施すことによりコントローラ符号を生成する。先ず、「ピッチホ ュールナーノン」の双が、 足双に向になりよりな場合は、関連した。型中コーンドコピレーはする。 こして、マルトー 示すように、連続イベントブロック内のイベントのパラメータp[i] をそれ以前に出現したU個のイベントのパラメータ値p

[0045]連続イベントの符号の構成は図16に示すように、ピッチホイールチェンジが連続していることを意味するフラ グFに続き、1番目からU番目までのイベントに対してはパラメータの値そのものである。そして、(U+1)番目以降の イベントでは、,,[i]を時間順に並べたものである。

[$\mathfrak{B}4]p[i] = h(p[i-1], p[i-2],...., p[i-U]) +,[i] \cdots (4)$

ただし、連続イベントブロックのイベント数をNCとしてi = (U + 1). (U + 2). NC[OO47]関数h()には種々のものが考 たたし、MEST ファフロファルコ・ファヌといことにより、2次符号生成手段4において効えられるが、なるべく同じ値の。旧が繰り返して出現するようなものを選ぶことにより、2次符号生成手段4において効 つ前のパラメータとの差分をとることを意味する。

[0048]

bus - bus - min Milesの正明中か同系句。かた、コンドローン日 7には、アコムか、ロ・カンはいめ た、、アコムか、・シーン・ファットであっては、(4) 式の代わりに、イベントの時間情報も変でも、LZ法における圧縮率低下の影響が少ない。また場合によっては、(4) 式の代わりに、イベントの時間情報も変 数に使った(6)式のような関数e0を使っても良い。ただし、tilはバラメータを求めるイベントの時間、ゼー 1 はその1 つ前のイベントの時間である。

 $[\begin{subarray}{c} \{b_i^{(j)} = e(\ p[i-1], p[i-2], ..., p[i-U], t[i], t[i-1], ..., t[i-U]) + , [i] & \cdots (6) \end{subarray}$

- MOUDEU - 5 (DE 1) JUDEU 4 の名符号を図1gのような領域に配置して1次符号3を生成する。ヘッダは各符号の開始アドレスや長さといった管理 VILLING CENTER COMMUNICAL COMMUNICATION CONTROL CONT ♥、、両一丁一フ・ハマーノルズでロズいというは具で対っているが、このに同じ、・ハース・ハマーノル・単元はこれがようなように工夫をしている。まず同じ種類の符号内で、同じデータ列が出現する確率が高いので、トラック頭に同一種類のように工夫をしている。まず同じ種類の符号内で、同じデータ列が出現する確率が高いので、トラック頭に同一種類の マッセ IIII にしい いっさに、ノー・ハッセーノ・ローノ・ローノ・レーノコノ マル、エして IPI IF はしかった なるノートナン バ谷号 やベロシティ符号よりも同じテータ列が出現する確率が高いので、これらの距離が近くなるようなるノートナン バ谷号 やベロシティ符号よいも同じテータ列が出現する確率が高いので、これらの距離が近くなるよう

に記述している。 【0052】次に、<u>図19</u>で示した例に戻って、同一データパターンの長さがどの程度改善されるか具体的に検討する。こ こで、各々のメロディは、50個のノートオンイベントと50個のノートオフイベントで構成されており、全ての、タイムは1

「10053]SMFにおいて、各々のメロディのデータ量は、(1+3)×50×2=400パイトである。各々のメロディの。タ イムとベロシティが全て同じならば、同一データパターンの長さは400パイトになる。しかし両メロディ間の全ての。タイ 「ACC NU J 1 AP エ CHUL はつは、NU J ファイス・フレス CHAROL STILL NOW C しかい ロンティが異なっているとすると、SMFで同一データパターンの最大長は、J ートオフステータス、J ムとソートオンのペロシティが異なっているとすると、SMFで同一データパターンの最大長は、J ートオフステータス、J

ートナンバ、ベロシティの並びの3バイトである。この程度ではLZ法の圧縮はほとんど効果がない。 [0054]一方、本発明では、 "タイム、ノートナンバ、ベロシティを分離して符号化しているので、少なくともノートナンバ 符号の中で50パイトの長さの同一データパターンが出現する。また前述したようにSMFのペロンティが全く異なる場 温されていると同時に、SMFに比べ同一のデータパターンの長さが長く、出現回数が多く、しかもそれらが近い距離 減されていると同時に、SMFに比べ同一のデータパターンの長さが長く、出現回数が多く、しかもそれらが近い距離 次符号3そのものも、かなり圧縮されたデータ量となっているので、この1次符号3を直接出力するようにしてもよい。 人であっているから、からり正理された。ハーフ里になっているかで、エル 1人間 オッと思 球川 ルナ から ハーン しゅうで [0055]2次符号生成手段4においては、1次符号生成手段2の出力3に対して、LZ法による圧縮を行う。LZ法は、 gzip、LHAといった圧縮プログラムで広く使われている手法である。これは入力データの中から、同一のデータパター ンを捜し、もし存在すれば、(過去に出現したパターンへの距離、パターンの長さ)という情報に置き換えて表現すること ンを捜し、もし存在すれば、(過去に出現したパターンへの距離、パターンの長さ)という情報に置き換えて表現すること でデータ量を削減する。例えば、"ABCDEABCDEF"というデータを、"ABCDE"が繰り返してあるので、"ABCDE

(5, 5)F"という情報に置き換える。なお、圧縮符号(5, 5)は5文字戻って5文字コピーすることを表す。 (1056)処理の概要は次のようになる。2次符号5の生成は、処理位置を1次符号3の先頭から順次移動させて行 う。 処理位置のデータパターンが、それ以前の一定の範囲内のデータパターンと一致する場合は、処理位置からその プランキでの距離と、一致したデータバターンの長さを2次符号らとして出力し、処理位置を2つ目のデータバ

ンと一致しなければ、1次符号3をコピーして2次符号5として出力する。 ーク領域の距離は一定範囲内である必要がある。前述したように楽曲の中では、同じようなメロディーが繰り返し使わ 「MANVERMIC CRIMETS、のリングスル・いつも。 PIREU」・ホノロー本加い下 cia、 IPIしゅうル・ドリー・バッグラムしているが、SMFのままでそれらのデータを比較すると、完全に同一のデータ列の繰り返しであることは少なく、むしろノれるが、SMFのままでそれらのデータを比較すると、完全に同一のデータ列の繰り返してあることは少なく、むしろノ ートナンパは同じであるがベロシティは異なるといったように、とこか一部分異なっていることが多い。

[0058]一方、本発明では、性質の同じデータを独立した領域にまとめると同時に、各領域で同一のデータがなるべ く多く出現するような処理を行ない、さらに性質の近い領域とうしをなるべく近くに配置することにより、LZ法の圧縮率 は一例であり、その主旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。また、演奏情報としてSMFを は、のこのフ、しいエヨさたMinutusいればIIIに向いしばマリタエミルへいしていてである。たれ、成実 III などしていれて 例に取ったが、SMFIに限らずこれに類似の演奏情報に対して本発明を適用してデータ容量を効率よく削減することが

[0059]次に、<u>図20~図28を参照して上記の1次符号3又は2次符号5を復号するための演奏情報復号装置につ</u> いて説明する。図20は演奏情報復号装置を示すブロック園、図21は図20の2次符号復号手段の処理を説明するたいて説明する。図20は演奏情報復号装置を示すブロック園、図21は図20の2次符号復号手段の処理を説明するた めのフローチャート、図22は図20の1次符号復号手段の処理を説明するためのフローチャート、図23は図22のトラ ック復号処理を詳しく説明するためのフローチャート、図24は図23のノートイベント復号処理を詳しく説明するための ノノはった。またい。ロッカーのハントロー・ド・「、 <u>日を生め日とい</u>、一トコ・ントはった生で計した。 図26は図 フローチャート、図25は図24のノートイベント復号処理により復元されたノートオンイベントを示す説明図、図26は図 号処理を詳しく説明するためのフローチャート、<u>図28は図27</u>の処理により復元されたコントローライベントを示す説明

ロ この 3。 【0060】図20では圧縮処理とは逆に、LZ法で圧縮された入力データ21が2次符号復号手段23により音程と、音の 、いいい Jed Company Com TRICC、目が及びこてが同場に、J REC10に1公内 かいにはつでれ、人が、「ムヤウはウェアスといるメンター(出力データ25)に復元される。制御手段26はスイッチ22により、入力データ21が<u>図1</u>に示す2次符号5である場合

10001JLLと、4のドラコとのもからは1のドラコとのもかが77年は、マールード、マノへ、ノスのノーマーマンロバロストラーには、マールード、マノへ、ノスのノーマーマンロバロストラーには、マールード、マノへ、ノスのノーマーマンロバロ

符号化時に付加し、復号時にこの情報を自動的に判別するようにしてもよい。 、いいしょ」へに、白としてアルビュとのパットなどのはアルセとがカッツ。ハル・フェンとのパッツでルペル・ ら読み込み(ステップS101)、次いで圧縮データの部分であるかすなわちABCDE(5, 5)の「ABCDE」の部分(二非

っぱったい (5.5) の部分(三圧縮データ)であるかを判定する(ステップS102)。 [0063]そして、圧縮データの部分である場合には過去に出現した同一パターンを参照してそれをコピーして出力し LUU00.1でして、圧間 F 一つの即の Cのの場合には超五に山地した同 - ハラーノをお話しててんとコレーレと出力し (ステップS103)、他方、非圧縮データの部分である場合にはそのまま出力する(ステップS104)。以下、入力データ (ヘノッノの100)、112/0、サビルリー・フルドリ Cのも 中口にはくいるよいリッシ(ヘノッノの104)、終了、ハメリーフ 11を全て復号するまでこの処理を繰り返すと(ステップS105→S101)、図18に示すような配置の1次符号3が復元

[0064]次に、図22及び図18に示す1次符号3を参照して1次符号復号手段24の復号処理を説明する。先ず、1次 (1997) ママロンシングではアメントへ・ソンコ・ロー・コンプローTopect ソング With アード・マロー・アイマッグ情報 号領域の先頭アドレス、チャネルマップ、時間分解能等の情報が符号化の際に記録されているので、このヘッダ情報

【0065】次にトラック番号を「1」にセットし、ステップS113)、図23に詳しく示すトラック復号処理を行う(ステップS11 100001人にアノフェラロビ・コル ピンドレ・ヘ・フィット・ロー・ MESUL サレンハッ・フィフィット フェー・サント 1000 国 ファップ 5115)、もしかさければトラック番号 4)。次いでトラック番号 iが総トラック数 Nより小さいか否かをチェックし(ステップ 5115)、もしかさければトラック番号 i

「C066」図23に詳しく示すトラック復号処理では、先ず、処理で使用する変数を初期化する(ステップS121)。具体 LOUOUJIQCOL-GFUNNyF/フノノなっただには、ルッ、元件には、ロッシスを切がしょないかインノの番号を示す変数に的は、処理中のコントローライベントの番号を示す変数に的は、処理中のコントローライベントの番号を示す変数に

助は、処理中のノートイヘントの音句を示す。英文で、コーピーアに、必要するカートローアに、シーツ書のを示す。本語で を「コ」にセットし、ノート終了フラグとコントローラ終了フラグをクリアする。ここで、ノート終了フラグは処理トラックの全 でロリートイベントの復号が終了したことを示し、コントローラ終了フラグは処理トラックの全てのコントローライベントのてのノートイベントの復号が終了したことを示し、コントローラ終了フラグは処理トラックの全てのコントローライベントの 【2007】次に処理トラック番号iのノート。符号の最大公約数。Tsnと、コントローラ。符号の最大公約数。Tsoとデュレ

ーノコンロッカンスへのラブルは そのように各々最大公約数、Tan、、Tacを乗じて、Tn[i]、、Tc(x)を算出する(ステーラ。 符号、Tac(x) を読み出し、(7) 式のように各々最大公約数、Tan、、Tacを乗じて、Tn[i]、、Tc(x)を算出する(ステ

『...ロー』、『...ロー』、『...ロー』、『...ロー』、『...ロー』、『.

 $Tn[j] = Tn[j-1] + Tn[j] Tc[k] = Tc[k-1] + Tc[k] t t t Tn[0] = Tc[0] = 0 \cdots (8)$

た、コントローラ終了フラグがセットされている場合には、Tc[k]、Tc[k]の算出は行わない。

プン・ファロー ノミュ・ノノル ヒノドごれ しょうしゅ 明日には、1000、1000が 井田は13476か。 (0069)次に、出力すべきデータが有る場合には (0069)次に、出力すべきノートオフイベントの有無をチェックし(ステップS125)、出力すべきデータが有る場合には テップS144)する。次に、復号処理の選択を行う。先ず、コントローラ終了フラグをチェックし(ステップS127)、セット されている場合には図24に詳しく示すノートイベント復号処理を行う(ステップ8128)。

[0070]コントローラ終了フラグがセットされていない場合にはノート終了フラグをチェックし(ステップS129)、セットさ 100/10]コンドローノベコ ノノノル ヒッドされ しゃねい ねロト はく アドベコ ノノノ モテェックし (ヘ) ッノ コロマ バ ヒッド れている場合には図27に詳しく示すコントローライベント復号処理を行う(ステップ S130)。2つのフラグが共にセット avec の毎日には日本にしていなっています。 されていない場合にはTrillとTo(k)を比較し(ステップ5131)、Trillが小さければノートイベント復号処理(ステップS1

28)を、そうでなければコントローライベント復号処理(ステップS130)を行う。

20/2、 (人) (1/4) ゆい4世は東東Jで 1 フィンファントレート 1 フィンコンマハ クリ ファンコンにある。 かた、コントロー フィ・マーは 3 元年が 後には、 処理トラックNの全てのコントローライベントを 処理したか 否かをチェックし (ステップS135)、 処理が終了して

ファップン・ロステップの13/1、ステップの1201-A00。 [0072]ステップの138ではノート終了フラグとコントローラ終了フラグの両方がセットされているか否かをチェックし、 同方がセットされている場合にはこのトラック復号処理を終了し、そうでなければステップS123に戻ってこのトラック

「CO73」図24に詳しく示すノートイベント復号処理では、先す、清番目のノートナンパ符号。① を読み取り、圧縮処理に おいて使用した関数代を用いて(9)式に従ってノートナンバnum[j]を算出する(ステップS141)。

num[j]=Knum[j-1].num[j-2]......num[j-S]) + ...[j (j > S) num[j]=...[j (j ≤ S) ただし、S は関数K)の変数の個数 … (9) | 10075] 同様に、番目のペロシティ符号。[] を読み取り、圧縮処理において使用した関数g()を用いて(10) 式に従っ てベロシティvel[i]を算出する(ステップS142)。

[0076]

、xxo」 vel[j]=g(vel[j-1],vel[j-2],.....,vel[j-T]) + ...[j (j ≥ T) vel[j]= ...[j (j ≦ T) たたし、T は関数g()の変数の個数 …(10) veiiii=gveiii=1,veiii=2,i....,veiii=1,i.v=iii veiiii=iiii veiii=iiii veiii=iiii veiii=1,veiii=1,i.veiii=1,i.veiii=1,i.veiii=1,veii

。 1 − 1 nm − 10 ····(11) 図25に示すノートオンイベントにおけるステータスパイトの上位4ビットはノートオン「9(hex)」を表し、下位4ビットはチ MACUIC かりょうしょうというにあいる人ナータムハイトのエピ4ビットはノートオンリッ(nex J)を表し、トピルビッド・マネルマップから得られる番号が続く。このステータスパイトの後にはノートナンパとベロシティの各バイトが続く。マネルマップから得られる番号が続く。このステータスパイトの後にはノートナンパとベロシティの各バイトが続く。 しいいりかに、ニュー・ションのを取るコンハウ・ノンコーマー・金米甲リーはケートレーノコンボッショルでは、この時刻Toff とノートナンバnum[j]を図26に示すようなノート(12)式に従いノートオフイベントの時刻Toff を算出し、この時刻Toff とノートナンバnum[j]を図26に示すようなノート 、「A」へいてない。 「カン・・・ショック」 on e philo(CV) your for CV 「アノン・Nidering e MALU」 (ハートオフ時刻Tオフキューに登録する。このノートオフキューでは、使用されているエントリの数を保持するとともに、ノートオフ時刻T off が先頭から小さい順に並ぶように管理される。

」のIIII - ∪BIII へい。 〒 1 IIIII : ···· (12) 【0079】前遠した図23のステップS125においては、Tr[[]とTc[k]の内の値が小さいほうTm をノートオフキューの先

ノートオノイヘントを四川する。人丁ツノシ I CD Cld、 BI XELレニノートオノイヘントをおいてし、ヒロバッ名。 【0080】次に図27を参照してコントローライベント復号処理を詳しく説明する。この処理では図28に示すように "タイ LUUOUJAに<u>図としてお照し、コントローフィーン下級った地で昨</u>しい取切する。このだ性には独立と一つでは、アドリーントの時刻でム、ステータス及びパラメータより成るコントローライベントが復元され、先ず、Tc(k)と直前に出力したイベントの時刻でム、ステータス及びパラメータより成るコントローライベントが復元され、先ず、Tc(k)と直前に出力したイベントの時刻で ム、ヘ、 アヘムUハン/ アラウンRGコンドロー フェ・ノドル せんにない エリ・コに以 b を使って(13) 式に従ってSMTの。タイム。Tを求め、出力する(ステップS151)。

" ı = | c|x⟩ = | o ····(| o) [0081]次にコントローラ符号領域からイベントの種類を表すイベントフラグF[k] を読み取り、F[k] が「通常イベント」 1000 IJベニーノアロー フロゥ IRRA かつコ・ンテい 住城と なり コ・ンドリノンド IV J と IRRO かり、 アドリンド であるか、 「連続イベント」であるか又は「ランニングステータス」であるかを判定する(ステップ 5152)。 ここで、連続イであるか、 「連続イベント」であるか又は「ランニングステータス」であるかを判定する(ステップ 5152)。 ここで、連続イ

/ーフへ J14 xx Cal xx Ca LOUGE II IN M. IMP T. ンドリーのもつはには、ACT T. ンドリールのでは、ACT T. ンドリー・ファップを参照してSMFのステータスパイトを作成して出力する(ステ「O」にリセットし(ステップS153)、次いでチャネルマップを参照してSMFのステータスパイトを作成して出力する(ステ

がSMFのパラメータ(データバイト)であるのでこれを出力する(ステップS155)。 20083 F(k) が「連続イベント」である場合には、連続イベントブロック内における順番を示す変数mを「1」にセットし (ステップS156)、次いでチャネルマップを参照してSMFのステータスバイトを作成して出力する(ステップS157)。 (A.F.y.) 31301、人いにアマヤル・ソノとシェスしてSINI WA.I ーフ人・リアと IPRU CM リスラ (A.F.y.) なお、m≥2の場合のステータスパイトはmが「1」の場合のステータスパイトを利用する。そして、この「連続イベント」 was、いっというロックノーテクハコトはロルコーコルカロックノーテクハコトをやけばりの。てして、この、連続コペントリの場合には、パラメータ符号。[m] を読み出し、圧縮処理と同じ関数h0を使い、(14)式に従ってSMFのパラメータpの場合には、パラメータ符号。[m] を読み出し、圧縮処理と同じ関数h0を使い、 [m] を作成し、出力する(ステップS158)。

[0084]

p[m] = h(p[m-1],p[m-2],....,p[m-U] + ,,[m] (m>U)

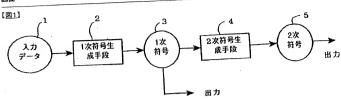
 $p[m] = [m] (m \leq U)$

にこし、いは周双INUU及XXVI回X(14) 【0085】F[k] が「ランニングステータス」である場合には、変数mの値をチェックし(ステップS159)、mが「0」より大き ただし、Uは関数h()の変数の個数 …(14) 「いいのシリ・ロス ル・・ファー・ファー・ファー・ファー・ロット は、東京、ロッドでディックレー・ファック 3 10岁」、ロルコ・ロットでは、東京、ロッドでは、東京、ロッドでは、地方、大学、ロッドのできないは、ければmを1つイングリメントし(ステップS160)、「連続イベント」側のステップS157に進む。他方、mが「0」であれば 「通常イベント」側のステップS154に進む。

図の説明

```
【図1】本発明に係る演奏情報圧縮装置の一例を示すブロック図である。
【図2】図1の1次符号生成手段の一例を詳細に示すブロック図である。
| 図3|図2のチャネル分離手段により作成されるチャネルマップを示す説明図である。
【図4】図2の解析手段の処理を説明するためのフローチャートである。
【図5】図2の解析手段により作成されるノートテーブルを示す説明図である。
【図6】図2の解析手段により作成されるコントローラテーブルを示す説明図である。
[図]]音符を表現するSMFの。タイムと本実施例のデュレーションの関係を示す説明図である。
【図8】図2のノート,符号生成手段の処理を説明するためのフローチャートである。
【図9】図2のノート,符号生成手段により生成されるノート,符号を示す説明図である
 図101図2のデュレーション符号生成手段の処理を説明するためのフローチャートである。
L<u>図 12月間と</u>のテェレーションヤラエルナロの地域ではガッったののノローティートとのつ。
【図11】図2のデュレーション符号生成手段により生成されるデュレーション符号を示す説明図である。
|図12||図2のノートナンバ符号生成手段により生成されるノートナンバ符号を示す説明図である。
[図13]図2のベロシティ符号生成手段により生成されるベロシティ符号を示す説明図である。
「<u>図14</u> 図2のコントローラ符号生成手段により生成されるコントローラ符号を示す説明図である。
【図15】SMFの連続イベントブロックを示す説明図である。
 【図16】本実施例の連続イベントブロックを示す説明図である。
 【図17】図16の連続イベントブロックの効果を示す説明図である。
 【図18】図2の符号配置手段により並べ替えられた1次符号を示す説明図である。
 【図19】SMFのフォーマットを示す説明図である。
 【図20】演奏情報復号装置を示すブロック図である。
 【図21】図20の2次符号復号手段の処理を説明するためのフローチャートである。
 【図22】図20の1次符号復号手段の処理を説明するためのフローチャートである。
 【図23】図22のトラック復号処理を詳しく説明するためのフローチャートである。
 【図24】図23のノートイベント復号処理を詳しく説明するためのフローチャートである。
 「<u>図26</u>」図24のノートイベント復号処理により復元されたノートオフキューを示す説明図である。
 | 図27||図23のコントローライベント復号処理を詳しく説明するためのフローチャートである。
 【図28】図27の処理により復元されたコントローライベントを示す説明図である。
 【符号の説明】
 1 入力データ
 2 1次符号生成手段
 31次符号
  4 2次符号生成手段
  5 2次符号
  11 チャネル分離手段
  12 解析手段
  13 ノート,, 符号生成手段
  14 コントローラ, 符号生成手段
  15 デュレーション符号生成手段
  16 ノートナンバ符号生成手段
  17 ベロシティ符号生成手段
  18 コントローラ符号生成手段
  19 符号配置手段
  21 入力データ
  22 スイッチ
  23 2次符号復号手段
  24 1次符号復号手段
  25 出力データ
   26 制御手段
```

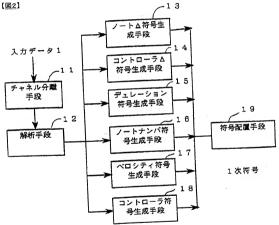
図面



【図25】

| / ートオフィ・ | | | |
|----------|-------------------|--------|-------|
| ASTA | ステータス (9x hex) | ノートナンバ | ベロシティ |





【図3】

| トラック | チャネル番号 |
|------|--------|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |
| 4 | 1 |

【図5】

ノートテーブル

| 時間 | | 時間 | ノート ナンバ | ベロシティ | 720- | #00 | |
|--------------|-------|-----|------------|-------|------|-----|--|
| / | 1 | | | | /3/ | | |
| | | 490 | 60 | 80 | 240 | 1 | |
| /= 12 0.00 | | | | 80 | | 0 | |
| | /- h2 | 640 | 62 | 80 | - | | |

【図6】 コントローラテーブル

| | 時間 | データ |
|--------|----|-----|
| ベント1 | | |
| ベント2 | 1 | |
| | | |
| イベントNB | 1 | |

【<u>図7</u>】 SMF



【図9】

| | ΔΤε |
|---|---------|
| - | ATM[1] |
| | ∆Ta[2] |
| | |
| - | ΔTa[NA] |

【<u>図11</u>】 デュレーション符号

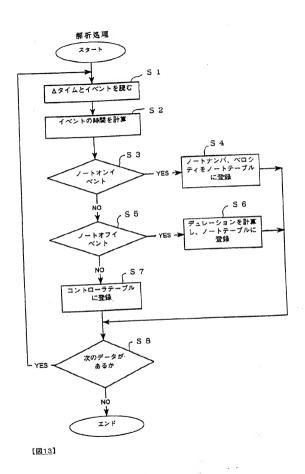
| | Da | ٦ |
|---|--------|--------|
| - | De[1] | |
| - | Da(2) | \neg |
| - | | |
| - | De[NA] | |

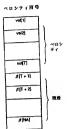


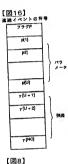
【図17】

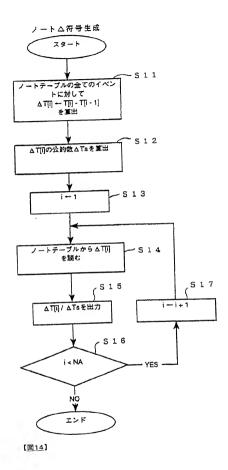
| フラグド | |
|------------|-----|
| 初期值 *8192* | |
| 按法 "1" | |
| 按差 "1" | |
| 授差 11 | |
| 決胜*1* | |
| 班達 "1" | 131 |
| 班達 "1" | • |

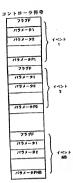
r con a 1





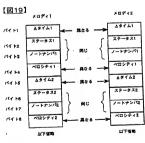




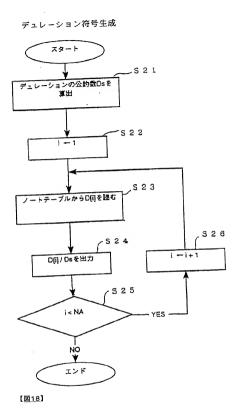


【図15】 連続イベントブロック

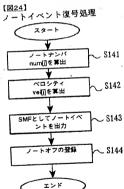
| 4214 | ステータス | パラメータ |
|------|------------------|-------|
| 10 | 224(ピッチホイールチェンジ) | 8192 |
| 20 | 224(ピッチホイールチェンジ) | 8193 |
| 20 | 224(ピッチネイールチェンジ) | 8194 |
| 10 | 224(ピッチホイールチェンジ) | 8195 |
| 30 | 224(ピッチネイールチェンジ) | 8196 |
| 10 | 224(ピッチホイールチェンジ) | 8197 |
| 20 | 224(ピッチホイールチェング) | 8198 |



【図10】



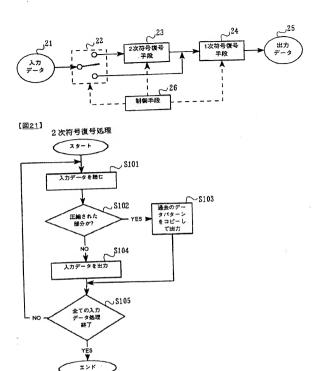




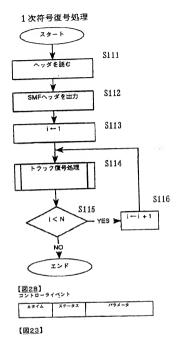
【図26】 ノートオフキュー

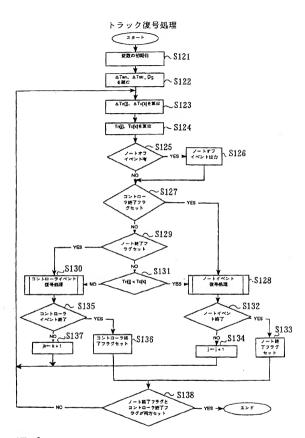
| Tof | ノートナンバ |
|------|--------|
| 1000 | 84 |
| 1100 | 84 |
| | 1000 |

【図20】



【図22】





【図27】

